



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑪ CH 688 217 A5

⑤① Int. Cl.⁶: A 23 B 004/03

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ FASCICULE DU BREVET A5

②① Numéro de la demande: 02307/94

②② Date de dépôt: 21.07.1994

②④ Brevet délivré le: 30.06.1997

④⑤ Fascicule du brevet
publiée le: 30.06.1997

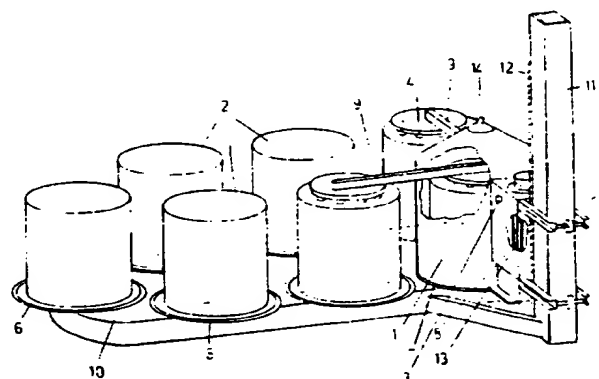
⑦③ Titulaire(s):
Luc Maître, En Guédât 25, 2885 Epauvillers (CH)

⑦② Inventeur(s):
Maître, Luc, Epauvillers (CH)

⑦④ Mandataire:
Dr. Mathieu North,
2, rue du Seyon, Case postale 1105,
2001 Neuchâtel (CH)

⑤④ Dispositif de séchage de produits végétaux de consommation et utilisation de ce dispositif.

⑤⑦ Ce dispositif pour le séchage de balles rondes (2) de foin comprend un carrousel (10) soutenant des plateaux (6) circulaires soutenant les balles rondes. Une cloche (1) étanche, montée sur un pilier (11) à crémaillère (12) qui permet de l'élever et de l'abaisser, contient un groupe de tiges chauffantes (4) et est solidaire, par une armature (9) de deux autres groupes de tiges chauffantes. Le bord de la cloche a un joint d'étanchéité (7). La cloche s'abaisse sur une balle de foin placée sur un plateau. Des tiges chauffantes s'enfoncent dans la balle de foin qui est sous la cloche et dans chacune des deux balles placées de part et d'autre de la cloche. Lorsque la cloche repose sur le plateau, un fluide chaud est envoyé dans les tiges chauffantes. Une pompe fait le vide dans la cloche. Par l'effet du vide, l'évaporation est accélérée. L'air humide est envoyé dans un condenseur (8) qui condense la vapeur d'eau par passage d'eau froide dans des tuyaux (13).



Description

Le séchage artificiel est devenu un outil indispensable pour garantir la qualité des produits végétaux de consommation, et pour éviter le risque de fermentation, de pourriture et d'incendie. C'est le cas plus particulièrement pour les fourrages et surtout le foin. La nécessité du séchage artificiel s'impose en raison de la mécanisation de la récolte, qui aboutit à l'obtention de bottes quadrangulaires ou cylindriques, ces dernières étant couramment appelées «balles rondes». La densité de ces bottes ou balles compactes rend le séchoir traditionnel totalement inefficace. Diverses machines sont apparues sur le marché, qui permettent le séchage de telles bottes par soufflage d'air chaud. Cependant, de telles machines ont une efficacité limitée, car le courant d'air chaud a du mal à pénétrer dans ces masses compactes. L'air ne pénètre pas, ou seulement après un temps trop long, dans les zones les plus humides qui sont également les plus serrées. Il faut donc des machines qui fournissent un nombre considérable de calories et qui consomment par conséquent une quantité excessive d'énergie.

La présente invention vise à fournir un dispositif de séchage qui permette de sécher des produits de consommation végétaux, et notamment du foin en balles rondes ou quadrangulaires, de façon efficace et au prix d'une dépense d'énergie raisonnable.

L'invention est décrite dans les revendications.

Le dessin montre, à titre d'exemple, une forme d'exécution de l'invention. Il s'agit d'une vue en perspective cavalière d'un dispositif de séchage pour bottes de foin.

Le dispositif présente un carrousel 10, qui forme un anneau allongé portant plusieurs plateaux 6 sur lesquels on place les masses 2 de foin, sous forme de balles cylindriques. Une cloche 1, fixée à une armature 9, est placée sur un plateau et emprisonne une balle ronde qui est posée sur ce dernier. Un joint d'étanchéité 7, par exemple en caoutchouc, placé sur le bord de la cloche, assure l'étanchéité entre le plateau et la cloche lorsque celle-ci est en position basse. L'armature 9 porte non seulement la cloche, mais trois groupes de tiges chauffantes verticales 4. Ces tiges sont des tubes dans lesquels circule un fluide chauffé. L'un des groupes de tiges chauffantes est fixé dans la cloche 1. L'armature 9, qui porte la cloche et les trois groupes de tiges chauffantes, est elle-même soutenue par des moyens 5 qui permettent de soulever et d'abaisser cette armature, et avec elle la cloche et les tiges. Les moyens 5 d'abaisser et de soulever ces éléments comprennent ici un pilier 11 avec un crémaillère 12 sur laquelle vient s'engrener une roue dentée mue par un moteur électrique. Ces deux derniers éléments ne sont pas représentés ici. A la cloche est fixé un bloc qui comprend une pompe à vide, branchée sur un embout 3, et non représenté ici, et un condenseur 8. Un moteur électrique, non représenté ici, commande l'avance et l'immobilisation du carrousel. Il s'agit là d'un dispositif classique.

Les balles rondes 2 sont posées sur les plateaux 6. La cloche 1 et les tiges chauffantes 4 sont alors

en position haute. Une fois les balles rondes en place, l'armature 9, avec la cloche 1 et les tiges 4, est abaissée. Le bord de la cloche va se poser sur le joint d'étanchéité 7. Les tiges chauffantes verticales s'enfoncent dans les balles de foin placées sous elles: un groupe plonge dans une balle placée immédiatement avant, une deuxième s'introduit dans une balle placée immédiatement après, et le groupe central dans la balle placée sous la cloche. Un fluide chaud est envoyé dans les tubes formés par les tiges chauffantes et la chaleur se répand dans le foin par convection. La pompe à vide est mise ensuite en action et fait le vide dans la cloche.

La baisse de pression provoque une évaporation accélérée de l'eau contenue dans le foin. L'air et la vapeur d'eau sont dirigés dans le condenseur 8, dans lequel une circulation d'eau dans des tuyaux 13 refroidit et condense les vapeurs d'eau. Des sondes de température, de pression et d'humidité reliées à un embout 14 permettent de contrôler les conditions qui règnent dans la cloche. Lorsque la température de la vapeur d'eau se rapproche de celle du liquide réfrigérant, c'est-à-dire de l'eau qui circule dans le condenseur, le cycle se termine. Une vanne est alors ouverte et permet à l'air de remplir à nouveau la cloche 1, la remettant ainsi à la pression atmosphérique. Le condensat est vidé grâce à une vanne. La cloche se relève et avec elle les tiges chauffantes. Le carrousel est alors mis en marche et s'indexe de façon à placer la charge suivante, déjà préchauffée lors du cycle précédent, sous la cloche. Le cycle recommence ensuite.

Il est à noter que les éléments de chauffage ne sont pas nécessairement indispensables. Ils sont utiles comme appoint, pour compenser la perte de température résultant de l'évaporation. Dans des conditions favorables, il est possible de se passer de ces éléments.

Les tiges chauffantes peuvent être chauffées par un fluide chaud, comme décrit ci-dessus, ou au moyen d'un système électrique. Les tiges chauffantes sont verticales dans la forme d'exécution préférée représentée ici. Toutefois, elles pourraient être obliques ou horizontales. De même, la cloche pourrait aussi, au lieu de s'abaisser et de s'élever verticalement, se déplacer selon une autre direction.

Il va de soi que les moyens 5 d'abaisser et de soulever la cloche et les éléments qui en sont solidaires peuvent être mus par n'importe quel type de moteur, même si le moteur électrique est probablement le mieux adapté. Il en va de même du moteur qui commande l'avance et l'immobilisation du carrousel: ce moteur pourrait fort bien être, par exemple, un moteur diesel, ou tout autre genre de moteur.

De même, le dispositif à roue dentée et crémaillère permettant d'élever ou d'abaisser la cloche et les éléments qui en sont solidaires peut fort bien être remplacé par d'autres moyens, par exemple, par des vérins hydrauliques ou pneumatiques.

Il n'est pas indispensable que le carrousel soit équipé de plusieurs plateaux mobiles. Un seul plateau fixe peut suffire, placé sous la cloche. Dans ce

cas, le déplacement des bottes de foin peut se faire sous la poussée de bras, ou même manuellement, ou par tout autre moyen mécanique.

D préférence, le processus est commandé automatiquement, notamment en fonction des mesures faites par les sondes de température, de pression et d'humidité dont est pourvue la cloche. Cependant, toute ou partie des opérations peuvent être assurées manuellement.

L'évaporation sous vide économise des quantités considérables d'énergie.

Si ce dispositif peut être appliqué de préférence aux bottes de foin, rien n'empêche de l'utiliser aussi pour d'autres végétaux consommables, comme les grains, le maïs, le tabac, ou encore les fruits.

Revendications

1. Dispositif de séchage de produits végétaux de consommation, notamment du foin, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un récipient étanche (1) apte à contenir une certaine masse (2) desdits produits, et des moyens de faire le vide dans ledit récipient.

2. Dispositif de séchage selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens de chauffer une ou plusieurs masses de produits avant, pendant ou après que lesdites masses sont placées dans le récipient, ou d'en chauffer plusieurs simultanément.

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le récipient étanche est une cloche (1), et en ce que le dispositif comprend des moyens (5) de soulever et d'abaisser ladite cloche, au moins un plateau (6) sur lequel on place la masse de produits à sécher, et un joint (7) assurant l'étanchéité entre le bord inférieur de la cloche et le plateau lorsque la cloche est abaissée.

4. Dispositif selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que les moyens de chauffer la ou les masses de produits comprennent une pluralité de tiges chauffantes (4) qui sont montées sur un système qui permet de les déplacer de façon à les enfoncer dans et à les retirer de la ou des masses de produits à sécher.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les tiges chauffantes comprennent un passage intérieur, et en ce qu'elles sont alimentées par un fluide chaud qui passe à travers ledit passage.

6. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les tiges chauffantes sont chauffées électriquement.

7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les moyens de faire le vide dans le récipient comprennent au moins une pompe à vide et que les gaz extraits dudit récipient passent par un condenseur (8) apte à condenser au moins partiellement la vapeur d'eau qu'ils contiennent.

8. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que les tiges chauffantes sont montées sur une armature (9) sur laquelle est montée la cloche et en ce que ladite armature peut être abaissée et élevée, abaissant et élevant ainsi si-

multanément lesdites tiges chauffantes et ladite cloche.

9. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend un carrousel (10) apte à transporter des masses (2) de produits à sécher, une cloche fixée sur une armature (9) qui porte trois groupes de tiges chauffantes, l'un des groupes étant placé dans la cloche, chacun des deux autres groupes étant placé respectivement au-dessus de l'emplacement réservé à une masse précédant immédiatement celui qui est sous ladite cloche et au-dessus de celui qui suit immédiatement ladite cloche, le dispositif comprenant en outre des moyens de faire avancer ledit carrousel une fois que ladite armature est en position haute, et d'immobiliser le carrousel une fois que la masse suivante est sous la cloche.

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens automatiques qui actionnent les divers organes au moins partiellement en fonction de mesures fournies par des sondes qui mesurent la pression et/ou la température et/ou l'humidité à l'intérieur de la cloche.

11. Utilisation du dispositif selon l'une des revendications 1 à 10 pour le séchage du foin.

12. Utilisation du dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que le foin est assemblé en balles sensiblement cylindriques.

13. Utilisation du dispositif selon l'une des revendications 1 à 10 pour le séchage des grains.

14. Utilisation du dispositif selon la revendication 13 pour le séchage du maïs.

15. Utilisation du dispositif selon l'une des revendications 1 à 10 pour le séchage du tabac.

16. Utilisation du dispositif selon l'une des revendications 1 à 10 pour le séchage des fruits.

17. Utilisation du dispositif selon l'une des revendications 1 à 10 pour le séchage des plantes médicinales.

